

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-289345

(43)公開日 平成11年(1999)10月19日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
H 04 L 12/46  
12/28  
12/56  
H 04 Q 3/00

識別記号

F I  
H 04 L 11/00 3 1 0 C  
H 04 Q 3/00  
H 04 L 11/20 G  
1 0 2 D

審査請求 有 請求項の数32 O.L (全 13 頁)

(21)出願番号 特願平10-91880

(22)出願日 平成10年(1998)4月3日

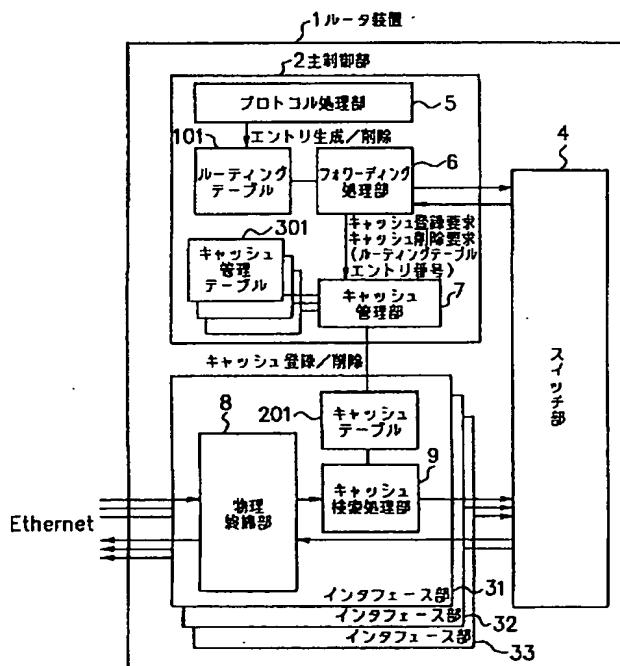
(71)出願人 000004237  
日本電気株式会社  
東京都港区芝五丁目7番1号  
(72)発明者 荒 廉二郎  
東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株  
式会社内  
(74)代理人 弁理士 丸山 隆夫

(54)【発明の名称】 ルータ装置及び伝達ルートの設定方法

(57)【要約】

【課題】 ルーティングテーブルの削除を含む変更に伴う、キャッシュテーブル削除の負荷を軽減することが可能なルータ装置及び伝達ルートの設定方法を提供する。

【解決手段】 ルーティングエントリ番号を伴って、宛て先ネットワークを表すIPアドレスとしてのネットワークアドレス等がルーティングテーブル101に格納され、キャッシュエントリ番号を伴って、ホストのアドレスがキャッシュテーブル201に格納され、ルーティングエントリ番号とキャッシュエントリ番号との間の対応関係を表すデータを、キャッシュ管理テーブル301に格納し、このキャッシュ管理テーブル301に格納された対応関係を表すデータに基づいて、キャッシュテーブル201に格納されたエントリを高速に削除する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ネットワークを相互接続する場合に、データの伝達ルートを決めるルータ装置において、宛て先ネットワークを表すIPアドレスとしてのネットワークアドレス、ネットマスクに対する次の転送先ルータ装置のIPアドレスとしてのネクストホップアドレス、及び送信インターフェース番号が格納されるルーティングテーブル手段(101)と、宛て先のホストのIPアドレスとしてのリンク層(MACヘッダ)の情報、及び送信インターフェース番号が格納されるキャッシュテーブル手段(201)とを有し、前記ルーティングテーブル手段の各エントリにルーティングエントリ番号が付与され、前記キャッシュテーブル手段の各エントリにキャッシュエントリ番号が付与されると共に、前記ルーティングエントリ番号と、前記キャッシュエントリ番号との対応関係を表すデータを格納するキャッシュ管理テーブル手段(301)を有することを特徴とするルータ装置。

【請求項2】 前記キャッシュテーブル手段へのキャッシュ登録要求の受信により、前記キャッシュテーブル手段にエントリを登録し、該キャッシュテーブル手段に登録されたエントリの前記キャッシュエントリ番号と、前記ルーティングテーブル手段上でヒットしたエントリの前記ルーティングエントリ番号との対応関係を表すデータを生成して前記キャッシュ管理テーブル手段に出力するキャッシュ管理手段(7)を有することを特徴とする請求項1記載のルータ装置。

【請求項3】 前記ルーティングテーブル手段のエントリが削除された場合、及び前記ルーティングテーブル手段のエントリの内容が変更される場合その他のルーティングプロトコルの処理を行う場合に、前記キャッシュ管理手段にルーティングエントリ番号を含んだ削除要求を出力するプロトコル処理手段(5)を有することを特徴とする請求項2記載のルータ装置。

【請求項4】 前記キャッシュ管理手段が、前記ルーティングエントリ番号を含んだ削除要求が出力された場合に、前記キャッシュ管理テーブル手段に格納されたデータを参照して、該削除要求に含まれるルーティングエントリ番号に対応するキャッシュエントリ番号を求め、該求めたキャッシュエントリ番号に基づき、前記キャッシュテーブル手段に格納されたエントリを削除することを特徴とする請求項3記載のルータ装置。

【請求項5】 前記ホストのアドレス宛の受信したパケットに対してフォワーディング処理を行うフォワーディング処理手段(6)を有することを特徴とする請求項1から4のいずれかに記載のルータ装置。

【請求項6】 前記フォワーディング処理手段が、

前記キャッシュテーブル手段に格納されたホストのアドレスを参照して、送信先のインターフェース手段が決定できなかった場合に前記フォワーディング処理を行うことを特徴とする請求項5記載のルータ装置。

【請求項7】 前記フォワーディング処理手段が、受信したパケットについて、前記ルーティングテーブル手段の検索を行い、IPパケットの宛て先IPアドレスに対するネクストホップアドレス、及び送信先インターフェース番号を決定することを特徴とする請求項5又は6に記載のルータ装置。

【請求項8】 前記フォワーディング処理手段による前記ルーティングテーブル手段の検索が、受信したパケットの宛て先IPアドレスを、前記ルーティングテーブル手段に格納された全てのエントリのネットマスクによりマスクし、マスク後の値をネットワークアドレスと比較し、一致したものの中から、最もマスクのビット長さが大きいものをヒットしたものとみなすことにより行われることを特徴とする請求項7記載のルータ装置。

【請求項9】 前記フォワーディング処理手段が、IPヘッダの中の、TTL(Time To Live)フィールド、及びチェックサムの更新その他のIPパケットのフォワーディングに伴うヘッダ処理、及びEthernetのMACヘッダの付加を含むリンクレイヤの処理を行うことを特徴とする請求項5から8のいずれかに記載のルータ装置。

【請求項10】 前記フォワーディング処理手段が、受信したパケットについて、前記キャッシュテーブル手段に格納されたホストのアドレスを参照して、送信先のインターフェース手段が決定できなかった場合に、前記キャッシュ管理手段に対してエントリの登録要求を出力することを特徴とする請求項5から9のいずれかに記載のルータ装置。

【請求項11】 前記ルータ装置が、前記ルーティングテーブル手段、及び前記キャッシュ管理テーブル手段を具備する主制御手段(2)と、前記キャッシュテーブル手段を具備する、少なくとも1以上のインターフェース手段(31, 32, 33)とを有することを特徴とする請求項1から10のいずれかに記載のルータ装置。

【請求項12】 前記主制御手段と、前記少なくとも1以上のインターフェース手段とのそれぞれを接続するスイッチ手段(4)を有することを特徴とする請求項11記載のルータ装置。

【請求項13】 前記インターフェース手段が、Ethernet、及び非同期転送モード(ATM: Asynchronous Transfer Mode)のうちの少なくともいずれか一方により構成されることを特徴とする請求項11又は12に記載のルータ装置。

【請求項14】 受信したパケットの宛て先ホストのIPアドレスを、前記キャッシュテーブル手段から検索して、送信するインターフェース手段を決定するキャッシュ検索処理手段(9)を有することを特徴とする請求項1から13のいずれかに記載のルータ装置。

【請求項15】 前記キャッシュ検索処理手段による、前記キャッシュテーブル手段の検索が、

受信したパケットの宛て先ホストのIPアドレスを、前記キャッシュテーブル手段のエントリと比較し、一致したものを見つかったものとみなすことにより行われることを特徴とする請求項14記載のルータ装置。

【請求項16】 ルーティングエントリ番号を伴って、宛て先ネットワークを表すIPアドレスとしてのネットワークアドレス、ネットマスクに対する次の転送先ルータ装置のIPアドレスとしてのネクストホップアドレス、及び送信インターフェース番号が格納されるルーティングテーブル手段と、

キャッシュエントリ番号を伴って、ホストのアドレスが格納されるキャッシュテーブル手段と、

前記ルーティングエントリ番号と前記キャッシュエントリ番号との間の対応関係を表すデータを格納するキャッシュ管理テーブル手段とを有し、

前記キャッシュ管理テーブル手段に格納された前記対応関係を表すデータに基づいて、

前記キャッシュテーブル手段に格納されたエントリを高速に削除することを特徴とするルータ装置。

【請求項17】 ネットワークを相互接続する場合のデータの伝達ルートの設定方法において、

宛て先ネットワークを表すIPアドレスとしてのネットワークアドレス、ネットマスクに対する次の転送先ルータ装置のIPアドレスとしてのネクストホップアドレス、及び送信インターフェース番号をルーティングテーブル手段に格納するルーティングテーブル格納工程と、

宛て先のホストのIPアドレスとしてのリンク層(MACヘッダ)の情報、及び送信インターフェース番号をキャッシュテーブル手段に格納するキャッシュテーブル格納工程とを有し、

前記ルーティングテーブル手段に格納された各エントリにルーティングエントリ番号が付与され、

前記キャッシュテーブル手段に格納された各エントリにキャッシュエントリ番号が付与されると共に、

前記ルーティングエントリ番号と、前記キャッシュエントリ番号との対応関係を表すデータをキャッシュ管理テーブル手段に格納するキャッシュ管理テーブル格納工程を有することを特徴とする伝達ルートの設定方法。

【請求項18】 前記キャッシュテーブル手段へのキャッシュ登録要求の受信により、前記キャッシュテーブル手段にエントリを登録し、

該キャッシュテーブル手段に登録されたエントリの前記キャッシュエントリ番号と、前記ルーティングテーブル

手段上でヒットしたエントリの前記ルーティングエントリ番号との対応関係を表すデータを生成して前記キャッシュ管理テーブル手段に出力するキャッシュ管理工程を有することを特徴とする請求項17記載の伝達ルートの設定方法。

【請求項19】 前記ルーティングテーブル手段のエントリが削除された場合、及び前記ルーティングテーブル手段のエントリの内容が変更される場合その他のルーティングプロトコルの処理を行う場合に、前記キャッシュ管理工程にルーティングエントリ番号を含んだ削除要求を出力するプロトコル処理工程を有することを特徴とする請求項18記載の伝達ルートの設定方法。

【請求項20】 前記キャッシュ管理工程が、前記ルーティングエントリ番号を含んだ削除要求が出力された場合に、

前記キャッシュ管理テーブル手段に格納されたデータを参照して、該削除要求に含まれるルーティングエントリ番号に対応するキャッシュエントリ番号を求め、該求めたキャッシュエントリ番号に基づき、

前記キャッシュテーブル格納工程において格納されたエントリを削除することを特徴とする請求項19記載の伝達ルートの設定方法。

【請求項21】 前記ホストのアドレス宛の受信したパケットに対してフォワーディング処理を行うフォワーディング処理工程を有することを特徴とする請求項17から20のいずれかに記載の伝達ルートの設定方法。

【請求項22】 前記フォワーディング処理工程が、前記キャッシュテーブル格納工程において格納されたホストのアドレスを参照して、送信先のインターフェース手段が決定できなかった場合に前記フォワーディング処理を行うことを特徴とする請求項21記載の伝達ルートの設定方法。

【請求項23】 前記フォワーディング処理工程が、受信したパケットについて、前記ルーティングテーブル格納工程においてルーティングテーブル手段に格納された内容の検索を行い、IPパケットの宛て先IPアドレスに対するネクストホップアドレス、及び送信先インターフェース番号を決定することを特徴とする請求項21又は22に記載の伝達ルートの設定方法。

【請求項24】 前記フォワーディング処理工程における前記ルーティングテーブル手段の検索が、受信したパケットの宛て先IPアドレスを、前記ルーティングテーブル手段に格納された全てのエントリのネットマスクによりマスクし、マスク後の値をネットワークアドレスと比較し、一致したものの中から、最もマスクのビット長さが大きいものをヒットしたものとみなすことにより行われることを特徴とする請求項23記載の伝達ルートの設定方法。

【請求項25】 前記フォワーディング処理工程が、IPヘッダの中の、TTL(Time To Live)

e) フィールド、及びチェックサムの更新その他のIPパケットのフォワーディングに伴うヘッダ処理、及びEthernetのMACヘッダの付加を含むリンクレイヤの処理を行うことを特徴とする請求項21から24のいずれかに記載の伝達ルートの設定方法。

【請求項26】前記フォワーディング処理工程が、受信したパケットについて、前記キャッシュテーブル格納工程において格納されたホストのアドレスを参照して、送信先のインターフェース手段が決定できなかった場合に、

前記キャッシュ管理工程に対してエントリの登録要求を出力することを特徴とする請求項21から25のいずれかに記載の伝達ルートの設定方法。

【請求項27】前記伝達ルートの設定方法が、前記ルーティングテーブル格納工程、及び前記キャッシュ管理テーブル格納工程を具備する主制御工程と、前記キャッシュテーブル格納工程を具備する、少なくとも1以上のインターフェース手段にデータを送出するインターフェース工程とを有することを特徴とする請求項17から26のいずれかに記載の伝達ルートの設定方法。

【請求項28】前記主制御工程と前記少なくとも1以上のインターフェース工程との間においてデータを入出力するスイッチ工程を有することを特徴とする請求項27記載の伝達ルートの設定方法。

【請求項29】前記インターフェース工程においてデータが送出される前記インターフェース手段が、Ethernet(登録商標)、及び非同期転送モード(ATM: Asynchronous Transfer Mode)のうちの少なくともいずれか一方により構成されることを特徴とする請求項27又は28に記載の伝達ルートの設定方法。

【請求項30】受信したパケットの宛て先ホストのIPアドレスを、前記キャッシュテーブル格納工程において格納された内容から検索して、送信するインターフェース手段を決定するキャッシュ検索処理工程を有することを特徴とする請求項17から29のいずれかに記載の伝達ルートの設定方法。

【請求項31】前記キャッシュ検索処理工程における、前記キャッシュテーブル手段の検索が、受信したパケットの宛て先ホストのIPアドレスを、前記キャッシュテーブル手段に格納されたエントリと比較し、一致したものをヒットしたものとみなすことにより行われることを特徴とする請求項30記載の伝達ルートの設定方法。

【請求項32】ルーティングエントリ番号を伴って、宛て先ネットワークを表すIPアドレスとしてのネットワークアドレス、ネットマスクに対する次の転送先ルータ装置のIPアドレスとしてのネクストホップアドレス、及び送信インターフェース番号を格納するルーティングテーブル格納工程と、

キャッシュエントリ番号を伴って、ホストのアドレスを格納するキャッシュテーブル格納工程と、前記ルーティングエントリ番号と前記キャッシュエントリ番号との間の対応関係を表すデータを格納するキャッシュ管理テーブル格納工程とを有し、前記キャッシュ管理テーブル格納工程において格納されたデータに基づいて、前記キャッシュテーブル格納工程において格納されたエントリを高速に削除することを特徴とする伝達ルートの設定方法。

#### 10 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ルータ装置及び伝達ルートの設定方法に関し、特に、高速にキャッシュテーブルのエントリを削除することが可能なルータ装置及び伝達ルートの設定方法に関する。

##### 【0002】

【従来の技術】現在、データ通信の需要の増大に伴い、様々な通信技術が開発されているが、コンピュータ用の通信を中心とした、局地的な通信ネットワークであるLocal Area Network(以下、単に、LANという。)が提供され、多用されている。

【0003】また、LANの普及に伴って、複数のLANを相互接続してネットワークの規模や効用を拡大することが盛んになってきている。そして、これら、LAN間を接続するものとして、リピータ、ブリッジ、ルータ、ゲートウェイといったインターフェース装置が開発されている。

【0004】上記インターフェース装置の中でも、ルータは、異なる種類のLANを経由して接続することができること、及びその構造がシンプルであることなどの理由から、LAN間のインターフェース装置として主流を占めるようになっている。

【0005】ここで、従来のルータ装置について、図5を参照して説明する。図5に、従来のルータ装置の構成のブロック図を示す。

【0006】図5に示される従来のルータ装置501は、データを伝送する単位となるパケットの伝送を制御するものである。

【0007】このルータ装置501は、主制御部502と、3つのインターフェース部531、532、及び533と、スイッチ部504とから構成されている。

【0008】主制御部502は、プロトコル処理部505と、ルーティングテーブル101と、フォワーディング処理部506と、キャッシュ管理部507とから構成されている。

【0009】各インターフェース部は、キャッシュテーブル201と、物理終端部508と、キャッシュ検索処理部509とから構成されている。

【0010】ルータ装置501は、データを伝送する単位となるパケットの伝送を制御するため、受信したパケ

ットの宛先アドレスに対する送信先インターフェースを決定するが、この決定を、ルータ装置501の一か所で集中的に行うと、その部分へのアクセスが集中するために高いスループットを得ることができなくなってしまう。

【0011】従って、高スループットを必要とするバックボーンネットワーク向けのルータ装置では、ルートの検索処理、及びルーティングプロトコルの処理を分離するアーキテクチャをとる。

【0012】具体的には、送信インターフェースの決定や、フォワーディングに伴うパケットのヘッダ処理は、各インターフェース部に分散配置されたルート検索部を行い、ルーティングプロトコルの処理、ルーティングテーブルの作成、各インターフェース部へのルーティング情報の配布は、装置で一か所のプロトコル処理部で行われる。

【0013】従って、このようなアーキテクチャの実現例のひとつとして、図5に示されるように、宛先ホストアドレスと送信インターフェースとの対応を、各インターフェース部に配置したキャッシュテーブル201として保持する技術がある。

【0014】ただし、図5に示されるようなルータ装置501の場合、ある宛先アドレスでのパケットが初めてルータ装置501で受信された段階では、キャッシュテーブル201上にこのパケットの宛先アドレスに対する送信インターフェースの情報が無いため、主制御部502のフォワーディング処理部506において、ルーティングテーブル101に格納されている情報の検索に基づいて、パケットの転送処理が行われる。

【0015】この場合のパケットの転送処理動作について説明する。フォワーディング処理部506では、インターフェース部から転送された受信パケットについて、ルーティングテーブル101の検索を行い、宛先IPアドレスに対する、送信先インターフェース番号を決定する。

【0016】そして、IPヘッダの更新処理を行った後に、パケットを送信インターフェース部に転送する。また、これと並行して、キャッシュ管理部507に対して、キャッシュテーブル201へのエントリ登録を要求する。

【0017】一旦、ある宛先アドレスについてのエントリ情報がキャッシュテーブル201に登録されると、それ以降の、そのアドレスのパケットについては、キャッシュテーブル201にヒットするため、インターフェース部内のキャッシュ検索処理部509によりパケットが転送される。

【0018】従って、図5に示されるような従来のルータ装置501においては、受信したパケットを効率的に転送することが可能であるとしている。

【0019】

【発明が解決しようとする課題】ルーティングテーブル101に格納されている情報に変更があった場合の動作

について説明する。ルーティングテーブル101のエントリが削除された場合や、そのエントリの内容が変更された場合、そのエントリを参照して生成された、キャッシュテーブル201に格納されているキャッシュエントリは削除しなければならない。

【0020】従来、図5に示されるようなルータ装置501では、キャッシュの削除をルーティングテーブル101のエントリの、ネットワークアドレスとネットマスクの情報に基づいて行っていた。

【0021】このため、キャッシュ管理部507では、キャッシュテーブル201のすべてのエントリについて、そのエントリの宛先ホストアドレスが、削除されたルーティングテーブル101のエントリのネットワークアドレス、ネットマスクの範囲に適合するかを調べ、適合したキャッシュエントリのみを選択して削除する必要があり、その削除の負荷が大きいという問題点がある。

【0022】この場合の削除動作について、図5、図6、及び図7を参照して説明する。図6に、図5に示されるルーティングテーブル101に格納されるルーティングテーブルの一例を示し、図7に、図5に示されるキャッシュテーブル201に格納されるキャッシュテーブルの一例を示す。

【0023】例えば、図6に示されるように、ルーティングテーブル101に格納されている、ネットワークアドレスa.a.a.0、ネットマスク 255.255.255.0のエントリが削除される場合を考える。

【0024】この場合、キャッシュ管理部507は、キャッシュテーブル201のすべてのエントリに対して、ネットマスク 255.255.255.0と宛先ホストアドレスとのANDを求め、これがネットワークアドレスa.a.a.0と一致するものを削除する。

【0025】この場合、図7に示されるように、ネットワークアドレスa.a.a.1、ネットワークアドレスa.a.a.2、及びネットワークアドレスa.a.a.3 が一致するものとされる。

【0026】一般に、図5に示されるようなルータ装置501では、スループットを向上させるために、キャッシュテーブル201のエントリ数を多くし、より多くの宛先ホストに対して、キャッシュにヒットするようとする。その結果、従来のルータ装置では、キャッシュテーブル201のエントリ数が多い程、前述のような削除処理の負荷が大きくなるという問題点を有している。

【0027】本発明は、上記事情に鑑みなされたもので、ルーティングテーブルの削除を含む変更に伴う、キャッシュテーブル削除の負荷を軽減することが可能なルータ装置及び伝達ルートの設定方法を提供すること目的とする。

【0028】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、ネットワークを相互接続する場合に、データの伝達ル

トを決めるルータ装置において、宛て先ネットワークを表すIPアドレスとしてのネットワークアドレス、ネットマスクに対する次の転送先ルータ装置のIPアドレスとしてのネクストホップアドレス、及び送信インターフェース番号が格納されるルーティングテーブル手段と、宛て先のホストのIPアドレスとしてのリンク層(MACヘッダ)の情報、及び送信インターフェース番号が格納されるキャッシュテーブル手段とを有し、前記ルーティングテーブル手段の各エントリにルーティングエントリ番号が付与され、前記キャッシュテーブル手段の各エントリにキャッシュエントリ番号が付与されると共に、前記ルーティングエントリ番号と、前記キャッシュエントリ番号との対応関係を表すデータを格納するキャッシュ管理テーブル手段を有することを特徴とする。

【0029】請求項2記載の発明は、請求項1記載の発明において、前記キャッシュテーブル手段へのキャッシュ登録要求の受信により、前記キャッシュテーブル手段にエントリを登録し、該キャッシュテーブル手段に登録されたエントリの前記キャッシュエントリ番号と、前記ルーティングテーブル手段上でヒットしたエントリの前記ルーティングエントリ番号との対応関係を表すデータを生成して前記キャッシュ管理テーブル手段に出力するキャッシュ管理手段を有することを特徴とする。

【0030】請求項3記載の発明は、請求項2記載の発明において、前記ルーティングテーブル手段のエントリが削除された場合、及び前記ルーティングテーブル手段のエントリの内容が変更される場合その他のルーティングプロトコルの処理を行う場合に、前記キャッシュ管理手段にルーティングエントリ番号を含んだ削除要求を出力するプロトコル処理手段を有することを特徴とする。

【0031】請求項4記載の発明は、請求項3記載の発明において、前記キャッシュ管理手段が、前記ルーティングエントリ番号を含んだ削除要求が出力された場合に、前記キャッシュ管理テーブル手段に格納されたデータを参照して、該削除要求に含まれるルーティングエントリ番号に対応するキャッシュエントリ番号を求め、該求めたキャッシュエントリ番号に基づき、前記キャッシュテーブル手段に格納されたエントリを削除することを特徴とする。

【0032】請求項5記載の発明は、請求項1から4のいずれかに記載の発明において、前記ホストのアドレス宛の受信したパケットに対してフォワーディング処理を行うフォワーディング処理手段を有することを特徴とする。

【0033】請求項6記載の発明は、請求項5記載の発明において、前記フォワーディング処理手段が、前記キャッシュテーブル手段に格納されたホストのアドレスを参照して、送信先のインターフェース手段が決定できなかった場合に前記フォワーディング処理を行うことを特徴とする。

【0034】請求項7記載の発明は、請求項5又は6に記載の発明において、前記フォワーディング処理手段が、受信したパケットについて、前記ルーティングテーブル手段の検索を行い、IPパケットの宛て先IPアドレスに対するネクストホップアドレス、及び送信先インターフェース番号を決定することを特徴とする。

【0035】請求項8記載の発明は、請求項7記載の発明において、前記フォワーディング処理手段による前記ルーティングテーブル手段の検索が、受信したパケットの宛て先IPアドレスを、前記ルーティングテーブル手段に格納された全てのエントリのネットマスクによりマスクし、マスク後の値をネットワークアドレスと比較し、一致したものの中から、最もマスクのビット長さが大きいものをヒットしたものとみなすことにより行われることを特徴とする。

【0036】請求項9記載の発明は、請求項5から8のいずれかに記載の発明において、前記フォワーディング処理手段が、IPヘッダの中の、TTL(Time To Live)フィールド、及びチェックサムの更新その他のIPパケットのフォワーディングに伴うヘッダ処理、及びEthernetのMACヘッダの付加を含むリンクレイヤの処理を行うことを特徴とする。

【0037】請求項10記載の発明は、請求項5から9のいずれかに記載の発明において、前記フォワーディング処理手段が、受信したパケットについて、前記キャッシュテーブル手段に格納されたホストのアドレスを参照して、送信先のインターフェース手段が決定できなかった場合に、前記キャッシュ管理手段に対してエントリの登録要求を出力することを特徴とする。

【0038】請求項11記載の発明は、請求項1から10のいずれかに記載の発明において、前記ルータ装置が、前記ルーティングテーブル手段、及び前記キャッシュ管理テーブル手段を具備する主制御手段と、前記キャッシュテーブル手段を具備する、少なくとも1以上のインターフェース手段とを有することを特徴とする。

【0039】請求項12記載の発明は、請求項11記載の発明において、前記主制御手段と、前記少なくとも1以上のインターフェース手段とのそれぞれを接続するスイッチ手段を有することを特徴とする。

【0040】請求項13記載の発明は、請求項11又は12に記載の発明において、前記インターフェース手段が、Ethernet、及び非同期転送モード(ATM: Asynchronous Transfer Mode)のうちの少なくともいずれか一方により構成されることを特徴とする。

【0041】請求項14記載の発明は、請求項1から13のいずれかに記載の発明において、受信したパケットの宛て先ホストのIPアドレスを、前記キャッシュテーブル手段から検索して、送信するインターフェース手段を決定するキャッシュ検索処理手段を有することを特徴と

する。

【0042】請求項15記載の発明は、請求項14記載の発明において、前記キャッシュ検索処理手段による、前記キャッシュテーブル手段の検索が、受信したパケットの宛て先ホストのIPアドレスを、前記キャッシュテーブル手段のエントリと比較し、一致したものとみなすことにより行わることを特徴とする。

【0043】請求項16記載の発明は、ルーティングエントリ番号を伴って、宛て先ネットワークを表すIPアドレスとしてのネットワークアドレス、ネットマスクに対する次の転送先ルータ装置のIPアドレスとしてのネクストホップアドレス、及び送信インターフェース番号が格納されるルーティングテーブル手段と、キャッシュエントリ番号を伴って、ホストのアドレスが格納されるキャッシュテーブル手段と、前記ルーティングエントリ番号と前記キャッシュエントリ番号との間の対応関係を表すデータを格納するキャッシュ管理テーブル手段とを有し、前記キャッシュ管理テーブル手段に格納された前記対応関係を表すデータに基づいて、前記キャッシュテーブル手段に格納されたエントリを高速に削除することを特徴とする。

【0044】請求項17記載の発明は、ネットワークを相互接続する場合のデータの伝達ルートの設定方法において、宛て先ネットワークを表すIPアドレスとしてのネットワークアドレス、ネットマスクに対する次の転送先ルータ装置のIPアドレスとしてのネクストホップアドレス、及び送信インターフェース番号をルーティングテーブル手段に格納するルーティングテーブル格納工程と、宛て先のホストのIPアドレスとしてのリンク層

(MACヘッダ)の情報、及び送信インターフェース番号をキャッシュテーブル手段に格納するキャッシュテーブル格納工程とを有し、前記ルーティングテーブル手段に格納された各エントリにルーティングエントリ番号が付与され、前記キャッシュテーブル手段に格納された各エントリにキャッシュエントリ番号が付与されると共に、前記ルーティングエントリ番号と、前記キャッシュエントリ番号との対応関係を表すデータをキャッシュ管理テーブル手段に格納するキャッシュ管理テーブル格納工程を有することを特徴とする。

【0045】請求項18記載の発明は、請求項17記載の発明において、前記キャッシュテーブル手段へのキャッシュ登録要求の受信により、前記キャッシュテーブル手段にエントリを登録し、該キャッシュテーブル手段に登録されたエントリの前記キャッシュエントリ番号と、前記ルーティングテーブル手段上でヒットしたエントリの前記ルーティングエントリ番号との対応関係を表すデータを生成して前記キャッシュ管理テーブル手段に出力するキャッシュ管理工程を有することを特徴とする。

【0046】請求項19記載の発明は、請求項18記載

の発明において、前記ルーティングテーブル手段のエントリが削除された場合、及び前記ルーティングテーブル手段のエントリの内容が変更される場合その他のルーティングプロトコルの処理を行う場合に、前記キャッシュ管理工程にルーティングエントリ番号を含んだ削除要求を出力するプロトコル処理工程を有することを特徴とする。

【0047】請求項20記載の発明は、請求項19記載の発明において、前記キャッシュ管理工程が、前記ルーティングエントリ番号を含んだ削除要求が出力された場合に、前記キャッシュ管理テーブル手段に格納されたデータを参照して、該削除要求に含まれるルーティングエントリ番号に対応するキャッシュエントリ番号を求め、該求めたキャッシュエントリ番号に基づき、前記キャッシュテーブル格納工程において格納されたエントリを削除することを特徴とする。

【0048】請求項21記載の発明は、請求項17から20のいずれかに記載の発明において、前記ホストのアドレス宛の受信したパケットに対してフォワーディング処理を行うフォワーディング処理工程を有することを特徴とする。

【0049】請求項22記載の発明は、請求項21記載の発明において、前記フォワーディング処理工程が、前記キャッシュテーブル格納工程において格納されたホストのアドレスを参照して、送信先のインターフェース手段が決定できなかった場合に前記フォワーディング処理を行うことを特徴とする。

【0050】請求項23記載の発明は、請求項21又は22に記載の発明において、前記フォワーディング処理工程が、受信したパケットについて、前記ルーティングテーブル格納工程においてルーティングテーブル手段に格納された内容の検索を行い、IPパケットの宛て先IPアドレスに対するネクストホップアドレス、及び送信先インターフェース番号を決定することを特徴とする。

【0051】請求項24記載の発明は、請求項23記載の発明において、前記フォワーディング処理工程における前記ルーティングテーブル手段の検索が、受信したパケットの宛て先IPアドレスを、前記ルーティングテーブル手段に格納された全てのエントリのネットマスクによりマスクし、マスク後の値をネットワークアドレスと比較し、一致したものの中から、最もマスクのビット長さが大きいものをヒットしたものとみなすことにより行わることを特徴とする。

【0052】請求項25記載の発明は、請求項21から24のいずれかに記載の発明において、前記フォワーディング処理工程が、IPヘッダの中の、TTL (Time To Live) フィールド、及びチェックサムの更新その他のIPパケットのフォワーディングに伴うヘッダ処理、及びEthernetのMACヘッダの付加を含むリンクレイヤの処理を行うことを特徴とする。

【0053】請求項26記載の発明は、請求項21から25のいずれかに記載の発明において、前記フォワーディング処理工程が、受信したパケットについて、前記キャッシュテーブル格納工程において格納されたホストのアドレスを参照して、送信先のインターフェース手段が決定できなかった場合に、前記キャッシュ管理工程に対してエントリの登録要求を出力することを特徴とする。

【0054】請求項27記載の発明は、請求項17から26のいずれかに記載の発明において、前記伝達ルートの設定方法が、前記ルーティングテーブル格納工程、及び前記キャッシュ管理テーブル格納工程を具備する主制御工程と、前記キャッシュテーブル格納工程を具備する、少なくとも1以上のインターフェース手段にデータを送出するインターフェース工程とを有することを特徴とする。

【0055】請求項28記載の発明は、請求項27記載の発明において、前記主制御工程と前記少なくとも1以上のインターフェース工程との間においてデータを入出力するスイッチ工程を有することを特徴とする。

【0056】請求項29記載の発明は、請求項27又は28に記載の発明において、前記インターフェース工程においてデータが送出される前記インターフェース手段が、Ethernet、及び非同期転送モード(ATM: A synchronous Transfer Mode)のうちの少なくともいずれか一方により構成されることを特徴とする。

【0057】請求項30記載の発明は、請求項17から29のいずれかに記載の発明において、受信したパケットの宛て先ホストのIPアドレスを、前記キャッシュテーブル格納工程において格納された内容から検索して、送信するインターフェース手段を決定するキャッシュ検索処理工程を有することを特徴とする。

【0058】請求項31記載の発明は、請求項30記載の発明において、前記キャッシュ検索処理工程における、前記キャッシュテーブル手段の検索が、受信したパケットの宛て先ホストのIPアドレスを、前記キャッシュテーブル手段に格納されたエントリと比較し、一致したものを見つかったものとみなすことにより行われることを特徴とする。

【0059】請求項32記載の発明は、ルーティングエントリ番号を伴って、宛て先ネットワークを表すIPアドレスとしてのネットワークアドレス、ネットマスクに対する次の転送先ルータ装置のIPアドレスとしてのネクストホップアドレス、及び送信インターフェース番号を格納するルーティングテーブル格納工程と、キャッシュエントリ番号を伴って、ホストのアドレスを格納するキャッシュテーブル格納工程と、前記ルーティングエントリ番号と前記キャッシュエントリ番号との間の対応関係を表すデータを格納するキャッシュ管理テーブル格納工程とを有し、前記キャッシュ管理テーブル格納工程にお

いて格納されたデータに基づいて、前記キャッシュテーブル格納工程において格納されたエントリを高速に削除することを特徴とする。

【0060】次に、本発明の作用について、図1を参照して説明する。図1に、本発明に係るルータ装置、及び本発明に係る伝達ルートの設定方法の一実施形態が適用されるルータ装置の一実施形態の構成のブロック図を示す。ただし、図1において、前述の図5と同様の部材には、同じ番号を付す。

【0061】本発明では、主制御部2に具備されるルーティングテーブル101の各エントリに、ルーティングエントリ番号(以下、ルーティングテーブルエントリ番号とも言う。)を付与し、さらに、インターフェース部31、32、及び33に具備されるキャッシュテーブル201の各エントリに、キャッシュエントリ番号(以下、キャッシュテーブルエントリ番号とも言う。)を付与している。

【0062】また、主制御部2に、ルーティングエントリ番号とキャッシュエントリ番号との対応関係を表すデータを格納するためのキャッシュ管理テーブル301を設けている。このキャッシュ管理テーブル301に格納される、ルーティングエントリ番号とキャッシュエントリ番号の対応関係の一例については図4に示す。

【0063】従って、本発明によれば、従来のルータ装置、及び伝達ルートの設定方法のように、ルーティングテーブル101に格納されている内容の変更に対して、キャッシュテーブル201のすべてのエントリについて、削除されたルーティングテーブルのエントリのマスクとのANDを求め、ネットワークアドレスと比較するというような検索処理をしなくとも、キャッシュ管理テーブル301に格納されている内容に基づいて、キャッシュテーブル201のエントリを高速に削除することができる。

#### 【0064】

【発明の実施の形態】次に、本発明に係るルータ装置及び伝達ルートの設定方法の実施形態について、図面を参照して説明する。

【0065】図1に、本発明に係るルータ装置の一実施形態の構成のブロック図を示す。ただし以下の図1を用いて行う、本発明に係るルータ装置の一実施形態の説明は、本発明に係る伝達ルートの設定方法の一実施形態の説明をも兼ねている。また、図1において、前述の図5と同様な部材には、同じ番号を付す。

【0066】図1に示されるように、本発明に係るルータ装置1は、主制御部2と、3つのインターフェース部31、32、及び33と、スイッチ部4とから構成されている。ここで、図1においては、インターフェース部として、3つのインターフェース部が示されているが、本発明に係るインターフェース部としては3つに限定されるものではなく、少なくとも1以上のインターフェース部が具備

されていれば良い。

【0067】図1に示されるように、主制御部2は、プロトコル処理部5、ルーティングテーブル101、フォワーディング処理部6、キャッシュ管理部7、及びキャッシュ管理テーブル301とから構成されている。

【0068】また、各インターフェース部31、32、及び33はそれぞれ、物理終端部8、キャッシュ検索処理部9、及びキャッシュテーブル201とから構成されている。

【0069】このように、図1に示されるルータ装置1は、主制御部2、インターフェース部31、32、及び33、スイッチ部4より構成され、主制御部2と複数のインターフェース部31、32、及び33相互間は、スイッチ部4により接続される。

【0070】また、主制御部2、インターフェース部31、32、及び33はそれぞれインターフェース番号を持ち、スイッチ部4を通してパケットの転送が行われる。外部インターフェースとしてのインターフェース部31、32、及び33は、物理層により、EthernetやATM等各種存在するが、以下の説明では、Ethernetを一例として用いて説明する。

【0071】次に、図1に示される各部材の動作について説明する。プロトコル処理部5は、RIPやOSPFなどのルーティングプロトコルに基づき、他のルータ装置との間でルーティング情報を交換することにより、ルーティングテーブル101に格納されるべき情報（以下、この情報をことをルーティングテーブルと記載する。）を作成する。

【0072】このルーティングテーブル101に格納されるルーティングテーブルには、宛先ネットワークを表すIPアドレス（ネットワークアドレス）、ネットマスクに対する、次の転送先ルータのIPアドレス（ネクストホップアドレス）、送信インターフェース番号が記述される。また、各エントリ毎に、ルーティングテーブルエンタリ番号が付与される。

【0073】ここで、上述のルーティングテーブル101に格納されるルーティングテーブルの一例について図2を参照して説明する。図2に、図1に示されるルーティングテーブル101に格納されるルーティングテーブルの一例を示す。

【0074】図2に示されるように、ルーティングテーブルとしては、宛先ネットワークアドレス、ネットマスク、ネクストホップアドレス、送信インターフェース番号が格納され、これらにはそれぞれ、ルーティングテーブルエンタリ番号が付与されている。ただし、本発明においては、図2に示されるように、4つのエントリのルーティングテーブルが格納される場合に限定されるものではなく、その他の任意の数のエントリのルーティングテーブルが格納されていても良い。

【0075】次に、図1に示されるフォワーディング処

理部6は、ある宛先IPアドレスあてのパケットを、このルータ装置1において最初に（初めて）フォワーディングする際のフォワーディング処理を行う部分である。

【0076】このフォワーディング処理部6は、インターフェース部31、32、及び33のキャッシュテーブル201を検索しても、送信先のインターフェースが決定できなかった場合にフォワーディング処理を行う。

【0077】フォワーディング処理部6は、インターフェース部31、32、及び33から転送された受信パケット10について、ルーティングテーブル101の検索を行い、IPパケットの宛先IPアドレスに対するネクストホップアドレス、送信先インターフェース番号を決定する。

【0078】また、IPヘッダの中の、TTL(Time To Live)フィールド、チェックサムの更新といったIPパケットのフォワーディングに伴うヘッダ処理、及びEthernetのMACヘッダの付加といった、リンクレイヤの処理を行う。

【0079】さらに、スイッチ部4を介して、送信先のインターフェース部31、32、及び33にパケットを転送する。同時に、キャッシュ管理部7に対して、キャッシュエントリの登録要求を出力する。

【0080】次に、インターフェース部31、32、及び33は、図1に示されるように、物理終端部8、キャッシュ検索処理部9、キャッシュテーブル201から構成される。

【0081】キャッシュテーブル201は、宛先ホストのIPアドレスに対する、リンク層(MACヘッダ)の情報、送信先インターフェース番号が記述されたキャッシュ301テーブルを格納する。

【0082】ここで、図1に示されるキャッシュテーブル201に格納されるべき情報（以下、この情報をことをキャッシュテーブルといいう。）の一例について、図3を参照して説明する。図3に、図1に示されるキャッシュテーブル301に格納されるキャッシュテーブルの一例を示す。

【0083】図3に示されるように、キャッシュテーブルとしては、宛先ホストアドレス、MACヘッダ情報、及び送信インターフェース番号が格納され、これらには、40キャッシュテーブルエンタリ番号が付与されている。ただし、本発明に係るルータ装置が格納するキャッシュテーブルは、図3に示されるように、6つのエントリのキャッシュテーブルに限定されるものではなく、そのエントリの数は任意に変更することが可能である。

【0084】このように、キャッシュテーブル201に格納されるキャッシュテーブルも、前述のルーティングテーブルと同様に、各エントリ毎にキャッシュテーブルエンタリ番号を持つ。

【0085】次に、キャッシュ検索処理部9は、パケットの宛先IPアドレスを、キャッシュテーブル201に

格納されたキャッシュテーブルの中から検索し、送信先インターフェースを決定する。

【0086】このとき、キャッシュテーブルのエントリに従って、MAC ヘッダの書き換えを行うほか、IP ヘッダの中の、TTL(Time To Live) フィールド、チェックサムの更新といった IP パケットのフォワーディングに伴う処理を行い、スイッチ部 4 により送信先インターフェースに転送する。

【0087】また、キャッシュ検索処理部 9 の検索の結果、パケットの宛先 IP アドレスが、キャッシュテーブル 201 に存在しない場合、キャッシュ検索処理部 9 はこのパケットを主制御部 2 に転送する。

【0088】ここで、フォワーディング処理部 5 が行うルーティングテーブル 101 の検索方法と、キャッシュ検索処理部 9 が行うキャッシュテーブル 201 の検索方法との違いについて説明する。

【0089】ルーティングテーブル 101 に格納された各エントリは、宛先 IP アドレスとして、ネットワークのアドレスとネットマスクが記述されている。送信先インターフェースを決定する際は、受信パケットの宛先 IP アドレスを、各エントリのネットマスクによりマスクし、マスク後の値をネットワークアドレスと比較し、一致したものをヒットしたものとみなす。さらに、これをすべてのエントリについて繰り返し、最もマスクのビット長が大きいものにヒットしたものとする。この検索方法を、Longest Match という。

【0090】一方、キャッシュテーブル 201 の検索については、各エントリには、宛先 IP アドレスとして、ネットワークのアドレスではなく、ホストのアドレスが記述されている。

【0091】従って、送信先インターフェースを決定する際は、受信パケットの宛先 IP アドレスを、エントリのアドレスと比較し、一致したものをヒットしたものとみなす。この場合、ルーティングテーブル 101 では、同じネットワークアドレス、ネットマスクのエントリに該当する IP アドレスが、キャッシュテーブル 201 上では個々のエントリに別れるが、Longest Match を行う必要が無いため、高速な検索が実現できる。

【0092】次に、キャッシュ管理部 7 は、フォワーディング処理部 6 からのキャッシュ登録要求を受信することにより、キャッシュテーブル 201 にエントリを登録する。

【0093】また、キャッシュ管理部 7 は、ルーティングテーブル 101 上でヒットしたエントリのルーティングテーブルエントリ番号と、そのときにキャッシュテーブル 201 に登録されたエントリのキャッシュエントリ番号の対応関係を表すデータ（以下、キャッシュ管理テーブルという。）を生成し、これをキャッシュ管理テーブル 301 に出力する。

【0094】ここで、図 4 に示されるキャッシュ

ユ管理テーブル 301 に格納されるキャッシュエントリ番号とルーティングエントリ番号との関係の一例を示す。ただし、本発明は、図 4 に示されるような関係に限定されるものではなく、その他の任意の関係をキャッシュ管理テーブル 301 に格納することができる。

【0095】前述のように、ルーティングテーブル 101 は、ネットワークアドレスとネットマスクに対するエントリが格納され、キャッシュテーブル 201 は、ホストアドレスに対するエントリが格納されているため、1 つのルーティングテーブルエントリ番号に対して、複数のキャッシュテーブルエントリ番号が対応する。

【0096】次に、プロトコル処理部 5 のルーティングプロトコルの処理により、ルーティングテーブル 101 に格納されているエントリが削除された場合や、そのエントリの内容が変更された場合の動作について説明する。

【0097】プロトコル処理部 5 のルーティングプロトコルの処理により、ルーティングテーブル 101 に格納されているエントリが削除された場合や、そのエントリの内容が変更された場合、そのエントリを参照して生成されたキャッシュテーブル 201 に格納されたキャッシュエントリはすぐに削除しなければならない。

【0098】このため、プロトコル処理部 5 は、キャッシュ管理部 7 に、ルーティングテーブルエントリ番号を含んだキャッシュ削除要求を送信する。

【0099】この削除要求を入力したキャッシュ管理部 7 は、キャッシュ管理テーブル 301 に格納されたデータに基づき、ルーティングテーブルエントリ番号に対するキャッシュテーブルエントリ番号を求める。そして、この求めたキャッシュテーブルエントリ番号に基づいて、キャッシュテーブル 201 のエントリの削除を行う。

【0100】次に、図 1 に示される本発明に係るルータ装置の一実施形態の動作について、さらに詳細に説明する。また、以下の動作の説明は、本発明に係る伝達ルートの設定方法の一実施形態の説明も兼ねている。

【0101】まず、図 1 に示されるルータ装置 1 により、インターフェース部 32 で受信した IP アドレス a. a. a. 1 でのパケットを転送する場合を考える。

【0102】ここで、プロトコル処理部 5 の制御に基づき、ルーティングテーブル 101 上には、図 2 に示されるように、ネットワークアドレス a. a. a. 0 、ネットマスク 255.255.255.0 のエントリが存在するものとする。

【0103】そして、この IP アドレス a. a. a. 1 でのパケットが、初めてこのルータ装置 1 を経由する場合は、キャッシュテーブル 201 には a. a. a. 1 のエントリは無い。

【0104】そのため、このパケットは、スイッチ部 4 を介してインターフェース部 32 から主制御部 2 に転送される。主制御部 2 のフォワーディング処理部 6 では、パ

ケットの宛先アドレスに対して、Longest Match によって、ルーティングテーブル 101 の検索を行う。

【0105】ルーティングテーブル 101 に格納されているルーティングテーブルは、図 2 に示される通りであるため、ネットワークアドレス a.a.a.0、ネットマスク 255.255.255.0 のエントリにヒットすることとなる。

【0106】そして、フォワーディング処理部 6 は、このエントリに従って、MAC ヘッダの付加を行い、送信先インターフェース番号を決定し、インターフェース部 31 に転送する。同時に、フォワーディング処理部 6 は、キャッシュエントリ登録要求をキャッシュ管理部 7 に送出する。

【0107】このキャッシュ管理部 7 に送出されるキャッシュエントリ登録要求には、宛先ホストの IP アドレス、MAC ヘッダの値、送信先インターフェース番号、およびルーティングテーブル番号が含まれている。

【0108】このキャッシュエントリ登録要求を入力したキャッシュ管理部 7 は、宛先 IP アドレスに対する、MAC ヘッダの値、送信先インターフェース番号を、図 3 に示されるようにキャッシュテーブル 201 に登録する。さらに、キャッシュ管理部 7 は、キャッシュ管理テーブル 301 に対して、図 4 に示されるように、ヒットしたルーティングテーブルエントリ番号と、生成したキャッシュエントリのキャッシュエントリ番号とを登録する。

【0109】従って、図 4 に示されるように、ネットワークアドレス a.a.a.0、ネットマスク 255.255.255.0 のエントリにヒットするような、宛先 IP アドレス a.a.a.2、a.a.a.3 へのパケットを転送することによって、キャッシュ管理テーブル 301 には、ルーティングテーブルエントリ番号に対して、複数のキャッシュエントリ番号が登録される。

【0110】次に、プロトコル処理部 5 によって、ルーティングテーブル上のエントリが削除される場合の動作について説明する。ただし、削除されるエントリとして、ネットワークアドレス a.a.a.0、ネットマスク 255.255.255.0 が削除される場合を一例として挙げて説明する。

【0111】この場合、プロトコル処理部 5 はキャッシュ管理部 7 にキャッシュエントリ削除要求を送信する。キャッシュエントリ削除要求には、ルーティングテーブルエントリ番号が含まれる。

【0112】キャッシュ管理部 7 は、キャッシュ管理テーブル 301 から、図 4 に示されるルーティングテーブルエントリ番号 No. 101 を参照して、生成されたキャッシュエントリの番号は、キャッシュエントリ番号 No. 201, 204, 205 であることがわかるため、これらのエントリをキャッシュテーブル 201 から削除する。

【0113】従って、図 1 に示されるルータ装置 1 によれば、キャッシュテーブル 201 からキャッシュテーブルのエントリを削除する場合であっても、キャッシュ管

理テーブル 301 に格納された、ルーティングエントリ番号及びキャッシュエントリ番号との対応関係に基づいてキャッシュテーブル 201 のエントリを削除することができるので、その削除を高速、かつ、低い負荷で実現することができる。

#### 【0114】

【発明の効果】以上のお説明から明らかのように、本発明によれば、従来のルータ装置及び伝達ルートの設定方法のように、ルーティングテーブルの削除を含む変更に対して、キャッシュテーブルのすべてのエントリに対して削除されたルーティングテーブルのエントリのマスクをかけ、ネットワークアドレスと比較するというような検索処理をしなくとも、キャッシュ管理テーブル手段に格納されたルーティングエントリ番号とキャッシュエントリ番号との対応関係に基づいて、キャッシュテーブル手段に格納されたエントリを高速に削除することが可能なルータ装置及び伝達ルートの設定方法を提供することができる。

#### 【0115】

【0115】さらに、キャッシュテーブル手段に格納されたエントリの削除が、キャッシュ管理テーブル手段に格納されたルーティングエントリ番号及びキャッシュエントリ番号との対応関係に基づいて行うことができるため、ルーティングテーブルの削除を含む変更に伴う、キャッシュテーブル削除の負荷を著しく軽減することができるルータ装置及び伝達ルートの設定方法を提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係るルータ装置の一実施形態のブロック図である。

【図 2】図 1 に示されるルータ装置が格納するルーティングテーブルの一例を示す図である。

【図 3】図 1 に示されるルータ装置が格納するキャッシュテーブルの一例を示す図である。

【図 4】図 1 に示されるルータ装置が格納するルーティングエントリ番号とキャッシュエントリ番号との対応関係の一例を示す図である。

【図 5】従来のルータ装置の構成を示すブロック図である。

【図 6】図 5 に示されるルータ装置が格納するルーティングテーブルの一例を示す図である。

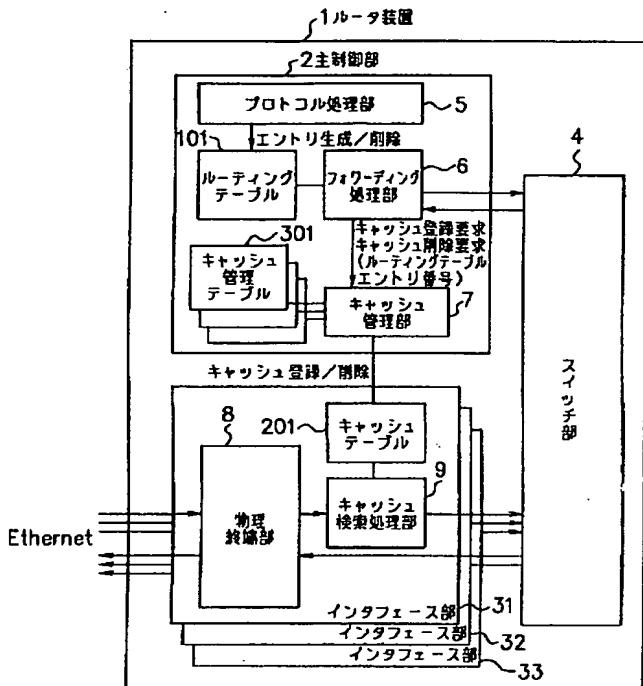
【図 7】図 5 に示されるルータ装置が格納するキャッシュテーブルの一例を示す図である。

#### 【符号の説明】

- 1 ルータ装置
- 2 主制御部
- 3 スイッチ部
- 4 プロトコル処理部
- 5 フォワーディング処理部
- 6 キャッシュ管理部
- 7 物理終端部

9 キャッシュ検索処理部  
31, 32, 33 インタフェース部  
101 ルーティングテーブル

【図1】



【図4】

ルーティング テーブル エントリ番号	キャッシュエントリ番号
No.101	No.201,No.204,No.205
No.102	No.202
No.104	No.203,No.206

【図2】

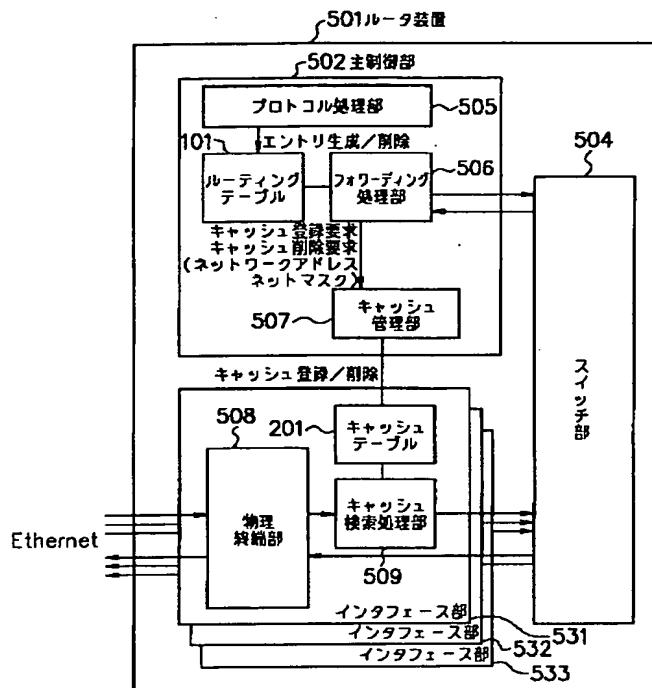
ルーティング テーブル エントリ番号	宛先 ネットワーク アドレス	ネットマスク	ネクストホップ アドレス	送信 インターフェース 番号
No.101	a.a.a.0	255.255.255.0	e.f.g.h	31
No.102	b.b.b.0	255.255.0.0	e.f.g.j	33
No.103	c.c.c.0	255.255.255.0	e.f.g.h	32
No.104	d.d.d.0	255.255.255.0	a.b.c.d	31

【図7】

キャッシュ テーブル エントリ番号	宛先 ホスト アドレス	MACヘッダ 情報	送信 インターフェース 番号
No.201	a.a.a.1	DA2,SA1	31
No.202	b.b.b.10	DA4,SA2	33
No.203	d.d.d.3	DA5,SA1	31
No.204	a.a.a.2	DA2,SA1	31
No.205	a.a.a.3	DA2,SA1	31
No.206	d.d.d.4	DA3,SA1	31

キャッシュ テーブル エントリ番号	宛先 ホスト アドレス	MACヘッダ 情報	送信 インターフェース 番号
a.a.a.1	DA2,SA1	31	削除
b.b.b.10	DA4,SA2	33	削除
d.d.d.3	DA5,SA1	31	削除
a.a.a.2	DA2,SA1	31	削除
a.a.a.3	DA2,SA1	31	削除
d.d.d.4	DA3,SA1	31	削除

【図5】



【図6】

宛先 ネットワーク アドレス	ネットマスク	ネクストホップ アドレス	送信 インターフェース 番号
a.a.a.0	255.255.255.0	e.f.g.h	31
b.b.b.0	255.255.0.0	e.f.g.j	33
c.c.c.0	255.255.255.0	e.f.g.h	32
d.d.d.0	255.255.255.0	a.b.c.d	31

A horizontal arrow labeled **削除** (Delete) points to the fourth row of the table, indicating that the entry for address d.d.d.0 is being deleted.